

ABRIL 2024

BOLETÍN Meteorológico Mensual



Instituto Meteorológico Nacional
Fundado en 1888



www.imn.ac.cr



imn@imn.ac.cr



+(506)2222-5616

Apdo. postal: 5583-1000
Calle 17, avenida 9
San José, Costa Rica

BOLETÍN METEOROLÓGICO ABRIL 2024

Edición general:
Luis F. Alvarado

Contenido:
Rebeca Morera
Daniel Poleo
Rosangélica Montero

Fotografía de portada:

Vista desde Curubandé
Por: Enrique Alvarado
*

Liberia, Guanacaste



Resumen	2
Condiciones atmosféricas regionales	2
Condiciones atmosféricas locales	11
Eventos extremos	27

RESUMEN METEOROLÓGICO ABRIL DE 2024**Resumen**

La alternancia entre días secos y días con registro de precipitación enmarcan el inicio de la transición entre la época seca y la época lluviosa en el Pacífico y Valle Central, iniciando en el Sur del Pacífico y extendiéndose paulatinamente hacia las regiones del norte del país. Estas características estuvieron presentes en dichas regiones, sin embargo, la distribución de las precipitaciones se mantuvo irregular, arrojando condiciones deficitarias. La persistencia de vientos alisios acelerados en algunos lapsos del mes debido al ingreso de empujes fríos al norte de la región (en menor cantidad) favoreció ocasionalmente periodos lluviosos en el Caribe y la Zona Norte propiciando en sectores de estas regiones excedentes de precipitación.

Se mantuvo la tendencia de los últimos meses con registro de temperaturas máximas por encima de la media mensual.

1. Condiciones atmosféricas regionales

El análisis de variables atmosféricas como la configuración dinámica promedio de los niveles mandatorios, la presión atmosférica a nivel del mar (PNM), el viento zonal, la temperatura del aire, además el comportamiento de la Oscilación Madden-Julian (MJO, siglas en inglés) y los acumulados de precipitación determinan para el mes de abril lo siguiente:

- En términos generales no se registraron cambios significativos en el perfil atmosférico, sin embargo, ligeras variaciones son visibles en la alta atmósfera.
- Reducción de la presión atmosférica en la mayor de América Central, mar Caribe y golfo de México, caso contrario en Florida y Las Bahamas se registró un aumento ligero de dicha variable.
- Componente de viento zonal predominando en el periodo de estudio en América Central y el mar Caribe.
- Elevación de la temperatura del aire a nivel superficial sobre la región, los rangos oscilaron entre 0.3 °C y 2.4 °C sobre la media mensual.
- Predominio de la fase convergente de la MJO, lo cual generó condiciones adversas para la ocurrencia de precipitaciones.
- Condiciones deficitarias de precipitación se manifestaron en la mayor parte de América Central con anomalías entre 50 mm y 200 mm, las más significativas se registraron en la frontera sur de Costa Rica.

1.1 Análisis de las condiciones atmosféricas regionales

La dinámica atmosférica promedio para el mes de abril en los niveles de 250 hPa, 500 hPa y 850 hPa se detalla a continuación:

Nivel 250 hPa: anticiclón posicionado en aproximadamente 12 °N y 105 °O sobre el Océano Pacífico, el cual proyecta un eje de dorsal hacia el noreste, la misma se extiende hacia el centro y noreste de México hasta alcanzar los Grandes Lagos en Estados Unidos, dorsal ampliándose hacia el oeste de Nicaragua y noreste de Costa Rica. Dorsal se proyecta sobre el norte de Suramérica hasta alcanzar Panamá. Se visualiza ondulación de vaguada sobre el Atlántico Norte, la cual atraviesa la isla La Española e incursiona al mar Caribe hasta llegar a Costa Rica, vaguada en el océano Pacífico, entre ecuador terrestre y sur de Costa Rica. Una comparación con la climatología se determinan ligeras diferencias, la primera es la dorsal en el norte de Suramérica la cual se extiende hasta el océano Pacífico, lo anterior provoca el flujo del viento en el sur de América Central; la segunda, el eje de vaguada se encuentra hacia el oeste de lo que señala lo observado. Todo lo anterior se expone en la figura 1.1.a.

Nivel 500 hPa: amplio anticiclón sobre el sur de México proyecta dorsales hacia el noreste atravesando el golfo de México y el este de Estados Unidos, también hay dorsales extendidas hacia el mar Caribe, Antillas Menores y el suroeste en línea paralela a las costas de Centroamérica. Eje de vaguada en el Atlántico Norte entre 50 °O y 55 °O. La climatología sustenta un ligero desplazamiento de la posición del anticiclón en mención, además el eje de dorsal sobre el mar Caribe muestra mayor extensión, por lo que no es tan evidente el eje de vaguada en el océano Atlántico. Estas pequeñas diferencias no conducen a cambios importantes en el comportamiento del viento en la región. La figura 1.1.b encierra lo descrito.

Nivel 850 hPa: ejes de dorsal abarcando gran parte de Estados Unidos, se proyectan además hacia el golfo de México y Centroamérica, los cuales surgen de centro anticiclónico ubicado en el Atlántico Norte en alrededor de 25 °N y 54 °O. Vaguadas dominan el suroeste de Estados Unidos y se extienden sobre el oeste y centro de México. Circulación ciclónica en el noroeste de Colombia con vaguada que se expande al mar Caribe, aproximándose a Jamaica. Al relacionar lo observado con el promedio histórico de abril se aprecia gran similitud, no hay variación relevante en el flujo de viento manifestado en la región y las ligeras variaciones por la posición de algunos sistemas, como el anticiclón en el océano Atlántico y circulación ciclónica en Colombia.

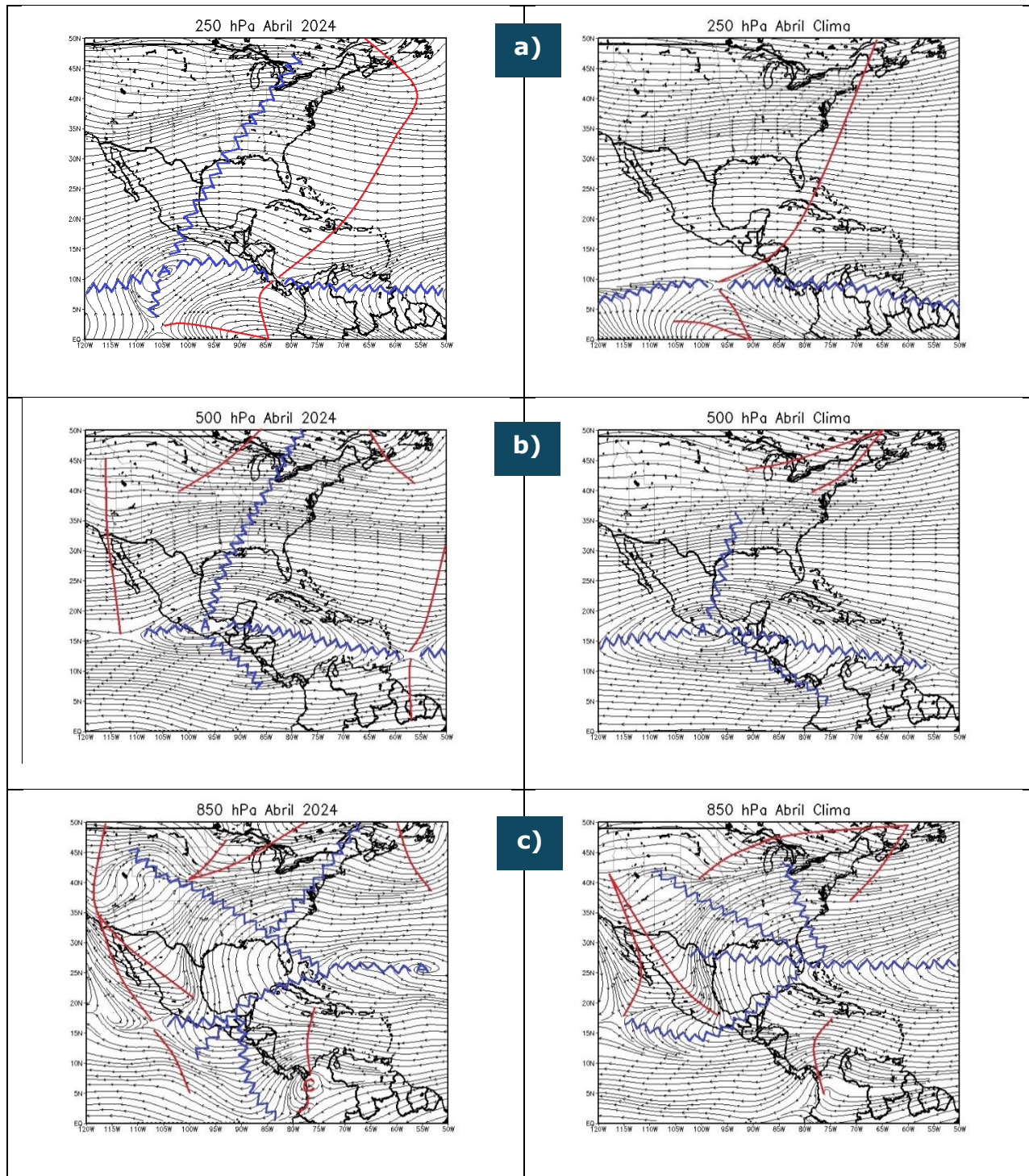


Figura 1.1. Líneas de corriente promedio para el mes de abril de 2024 –izquierda- y su respectiva climatología –derecha- a) en el nivel de 250 hPa, b) 500 hPa, c) 850 hPa. La línea roja representa la posición de una vaguada y la azul de un eje de dorsal. Simulación realizada con el software GrADS. Los datos se adquirieron de Reanálisis NCEP/NCAR.

1.2 Presión atmosférica a nivel del mar

Destaca en la figura 1.2 la anomalía de la presión atmosférica promedio sobre el nivel del mar para el mes de abril y su media histórica.

Valores en la presión atmosférica bajo la media climatológica predominaron en la mayor parte región, con variaciones de alrededor -0.25 hPa y hasta -1.75 hPa, registrándose las mayores diferencias en el golfo de México, cerca del estado de Tamaulipas. Cabe destacar rangos normales de esta variable en el sur de México, península de Yucatán, norte de Centroamérica, isla La Española y Cuba. Según la climatología, la presión atmosférica en América Central oscila entre 1009 hPa y 1013 hPa.

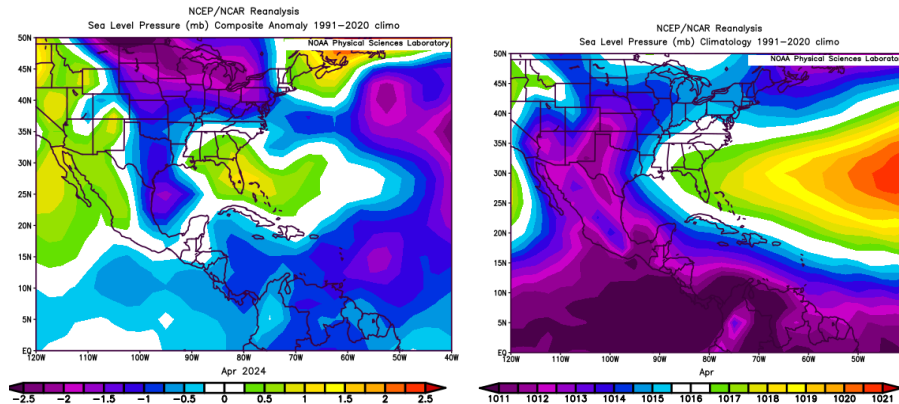


Figura 1.2. Variación horizontal de la presión atmosférica (hPa) a nivel del mar (PNM). A la izquierda se observa la anomalía para el mes de abril de 2024 y a la derecha la climatología. Anomalía: diferencia entre los valores reales que se presentaron durante el mes y los valores históricos promedio. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

1.3 Vector Viento

El vector de viento total en el nivel de 850 hPa se observa en la figura 1.3, así como su anomalía. Sobresale la dominancia de viento zonal en la cuenca del Caribe, incursionando a América Central, los valores rondan entre 4-12 ms^{-1} (14.4-43.2 km/h), el valor máximo se aprecia en el centro del mar Caribe. No obstante, se evidencian ligeras anomalías, las cuales varían en el orden de 1-2 ms^{-1} (3.6-7.2 km/h), lo anterior puede considerarse como un rango normal del comportamiento del viento en este nivel.

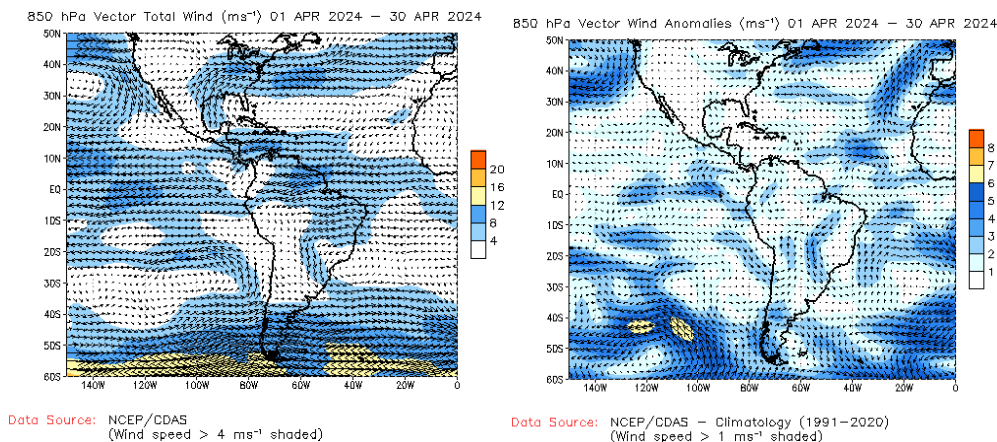


Figura 1.3. A la izquierda el vector viento total en el nivel de 850 hPa del 01 al 30 de abril de 2024 (m/s) en el nivel de 850 hPa sobre el continente americano. A la derecha anomalía del vector viento (m/s), 850 hPa para el mismo periodo. Fuente: CDAS/NCEP/NOAA.

1.4 Temperatura del aire

Durante este mes se experimentó un incremento en la temperatura del aire a nivel superficial. La temperatura excedió valores entre 0.3 °C y hasta 1.5 °C sobre la parte continental de la región, fueron superiores en el mar Caribe 2.1 °C y 2.4 °C en el golfo de México. El corte vertical sobre el área centroamericana también destaca temperaturas superiores a la media climatológica, el cambio aumenta gradualmente con la distancia desde la superficie terrestre, oscilando entre 0.5 °C y 2.5 °C. Entre los niveles de 400 hPa y 200 hPa se detectó las temperaturas más altas con rangos entre 2 °C y 2.5 °C. La figura 1.4 contiene lo descrito.

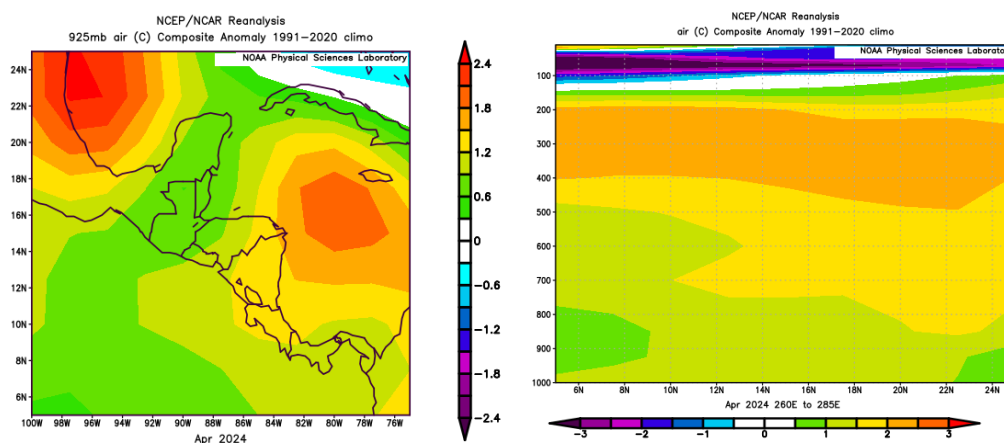


Figura 1.4. A la izquierda la anomalía de la temperatura del aire en 925 hPa; a la derecha el corte vertical latitudinal en 5 °N - 20 °N y 95 °O - 75 °O, abril 2024. Fuente: Reanálisis NCEP/NCAR.

1.5 Radiación de Onda Larga y Zona de Convergencia Intertropical

Un método para precisar tanto la posición y organización de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) es a través del análisis de la anomalía de Radiación de Onda Larga (OLR por sus siglas en inglés), en combinación con las líneas de corriente promedio a nivel superficial, las cuales se muestran en las figuras 1.5.1 y 1.5.2 respectivamente.

Hay predominio de anomalías positivas en la cuenca del Caribe, México y América Central evidenciando mayor radiación solar, por lo cual se puede inferir que se presenció escasa o nula cobertura de nubes y precipitaciones. A su vez, las líneas de corriente ubican la ZCIT en el Océano Pacífico entre latitudes 8 °N y 10 °N, aproximándose al sur de América Central. Por las consideraciones anteriores y relacionando con la ubicación climatológica, se puede concluir que la Zona de Convergencia Intertropical se localizó en su posición estándar del mes de abril.

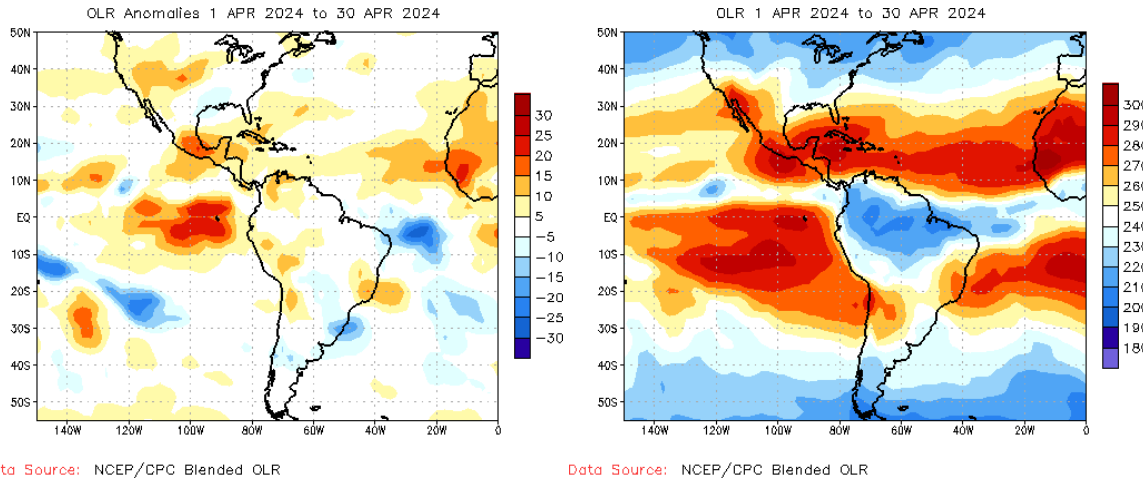


Figura 1.5.1. Anomalía de la Radiación de Onda Larga (OLR) del 01 al 30 de abril de 2024 (izquierda) y el comportamiento a lo largo del mes (derecha). Valores positivos (negativos) representan inhibición (reforzamiento) de formación de la nubosidad convectiva. Fuente: NESDIS/ORa.

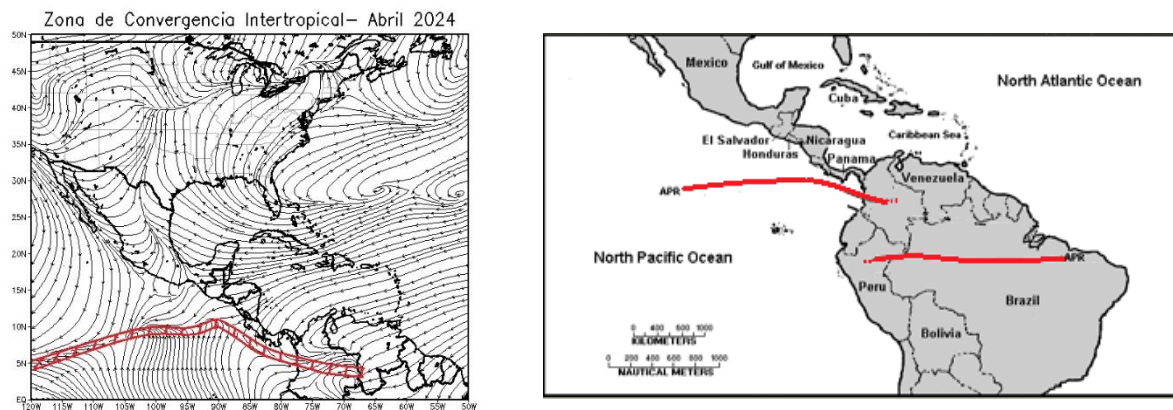


Figura 1.5.2. Izquierda: líneas de corriente promedio a nivel superficial para abril de 2024, en rojo se la ubicación de la ZCIT. Derecha: posición climatológica de la Zona de Convergencia Intertropical. Fuentes: Reanálisis NCEP/NCAR y Climate Prediction Center (CPC). Simulación elaborada con el software GrADS.

1.6 Oscilación Madden-Julian (MJO) y Velocidad Potencial en 200 hPa

Para analizar el comportamiento de la Oscilación Madden Julian (MJO en inglés) se emplean las desviaciones del potencial de velocidad filtrada en el nivel atmosférico de 200 hPa. La figura 1.6 muestra dicha variable, el área señalada en un recuadro negro delimita la región; como bien se observa, en la mayor parte del mes se mantuvo una fase convergente correspondiente a tonalidades marrones y es asociado a un escenario el cual tiende a suprimir o no favorecer la ocurrencia de precipitaciones.

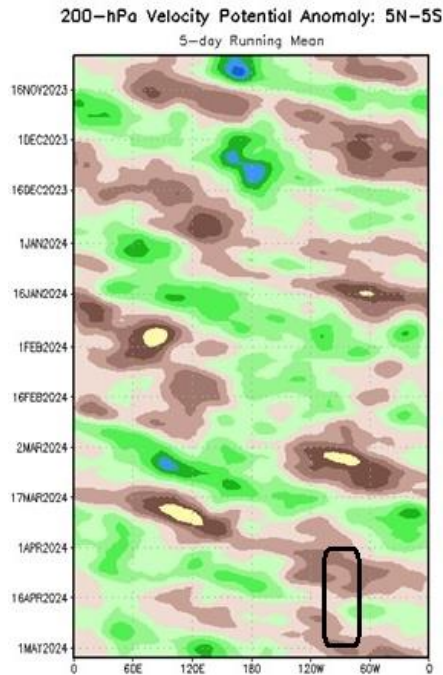
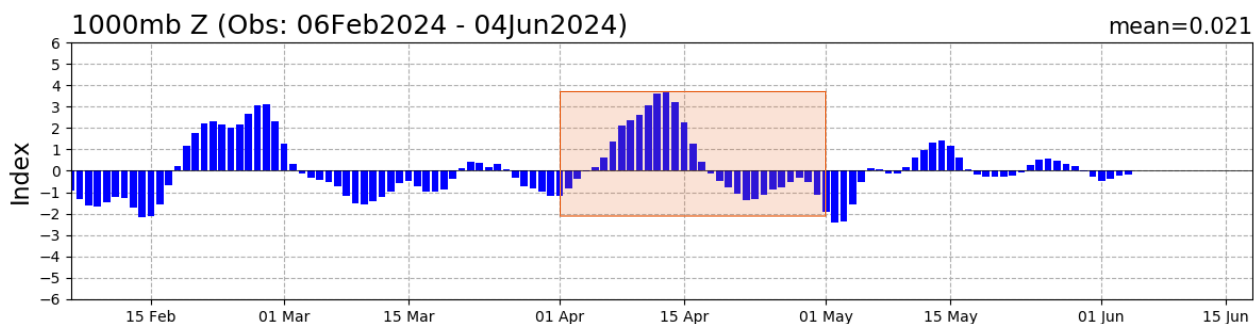


Figura 7. Anomalías de la velocidad potencial filtrada en el nivel atmosférico de 200 hPa. Contornos verdes (marrón) son proporcionales a la divergencia (convergencia) correspondientes a las regiones en las que la convección tiende a ser reforzada (suprimido). El rectángulo negro destaca el área y el mes de estudio. Fuente: Climate Prediction Center (CPC).

1.7 Oscilación Ártica (AO) y oscilación del Atlántico Norte (NAO)

Hay una estrecha relación entre el arribo de empujes fríos al mar Caribe y Centroamérica con el comportamiento de la Oscilaciones Ártica (AO, siglas en inglés) y del Atlántico Norte (NAO sus siglas en inglés). La Oscilación Ártica está asociado al ingreso de empujes fríos a latitudes tropicales, la Oscilación del Atlántico Norte se vincula a cuanto pueden incursionar a latitudes cercanas al ecuador terrestre. La figura 1.7 destaca dichas oscilaciones, obsérvese AO mantuvo dos escenarios, iniciando en una fase negativa alrededor de los primeros tres días, luego varió a un periodo positivo, seguidamente a mediados y hasta finales de mes nuevamente cambió a etapa negativa. Por su parte, la NAO prevaleció negativa en la mayor parte del mes, con breves lapsos con una fase positiva débil.

AO Index: Observed & GFS Forecasts



NAO Index: Observed & GFS Forecasts

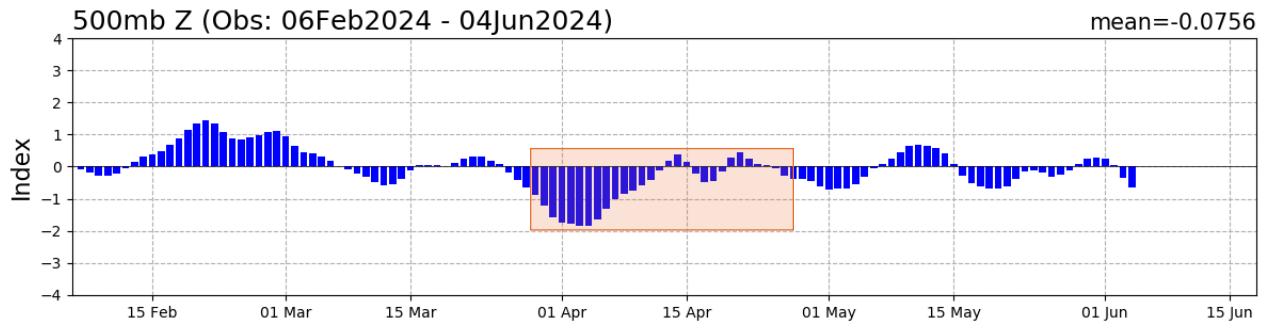


Figura 1.7. Monitoreo de la Oscilación Ártica (arriba) y la Oscilación del Atlántico Norte (abajo). En el recuadro naranja el mes en estudio. Fuente: Climate Prediction Center (CPC).

1.8 Precipitación estimada por satélite

La figura 1.8 detalla los acumulados de precipitación observados durante abril, así como su respectiva anomalía. Se puede observar rangos de lluvia en la región entre 5 mm hasta 200 mm. Los montos máximos se registraron en el norte y sur de América Central. Con respecto a las anomalías de precipitación señalan en términos generales condiciones deficitarias en América Central, no obstante, de manera puntual destacan superávits que oscilan entre 25 mm y 100 mm de lluvia en El Salvador, caribe costarricense y norte de Panamá.

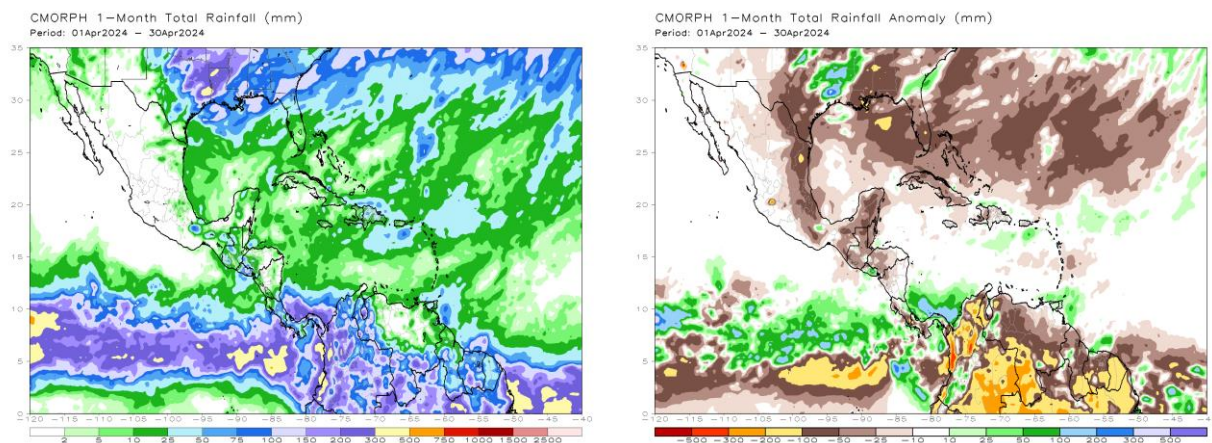


Figura 1.8. Total de precipitación (mm) (izquierda) y anomalías de lluvia (mm) (derecha) para el mes de abril de 2024 en América Central. Anomalías: valores positivos (negativos) indican lluvias por encima (debajo) del promedio. Estimaciones hechas por el Satélite CMORPH-1.

1.9 Empujes fríos y ondas tropicales

El ingreso de empujes fríos es menor durante el mes de abril. Los empujes fríos son masas de aire frío de gran extensión que descienden desde latitudes polares hasta latitudes tropicales. Está formado por un sistema de alta presión vinculado con la masa fría, delante de ella se ubica un frente frío (límite entre masas de aire con diferente temperatura y

contenido de vapor de agua), seguido de una línea de cortante (convergencia -unión- de los vientos fríos del norte junto con los vientos alisios húmedos del Caribe) y dependiendo de su intensidad varía su influencia en la región.

El método para contabilizar la entrada de estos sistemas frontales a la región es cuando la línea de cortante ingresa al canal de Yucatán en el norte del mar Caribe. Hechas las consideraciones anteriores, solamente tres empujes fríos ingresaron, categorizándolos de débil intensidad, sin embargo, generaron un incremento en la presión atmosférica y a su vez el aumento en la intensidad de los vientos alisios en Costa Rica.

Tabla 1.9.1. Cantidad de empujes fríos que ingresaron al Mar Caribe durante abril de 2024.

Día del mes de abril	Fenómeno	Afectación asociada al fenómeno
4	EF 24	Línea cortante entre Honduras y Jamaica. Aumento en la presión atmosférica en la región. Vientos acelerados: 62 km/h en Volcán Irazú
11	EF 25	Incremento de los vientos alisios en CR debido al cambio en la presión atmosférica en la Cuenca del Caribe. Las ráfagas máximas fueron de 100 km/h en Chirripó, 84 km/h en Carrillo, Volcán Orosi 82 km/h, Bagaces 90 km/h, Alajuela 60 km/h
23	EF 26	Aumento de presión atmosférica en la región, consecuentemente en el país se experimentan máximos de viento de hasta 72 km/h en Cañas, 68 km/h en Liberia, 56 km/h en Santa Bárbara de Heredia.

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

Las ondas tropicales son perturbaciones que se forman en la región central del África y se desplazan de este a oeste impulsadas por los vientos alisios. Su trayectoria abarca el océano Atlántico y el mar Caribe, llegando hasta América Central. El paso de estos sistemas sobre Costa Rica puede desarrollar eventos lluviosos importantes. Se empiezan a frecuentar a finales de abril y durante la época lluviosa, además pueden actuar como precursoras de ciclones tropicales en la Cuenca del Atlántico. Durante este mes de abril, Costa Rica experimentó el paso de la onda tropical número 1, lo que provocó una serie de lluvias significativas que se describen en la tabla 2.

Tabla 1.9.2. Ondas tropicales que transitaron sobre Costa Rica en abril 2024 y sus efectos sobre el país. Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (IMN)

Día	Nro. de onda tropical	Afectación en Costa Rica
28	1	La actividad lluviosa más importante se generó durante la tarde en regiones del Pacífico Central y Sur, Península de Nicoya; de manera aislada también se presentaron precipitaciones en el Valle Central y montañas de la Zona Norte. Acumulados máximos de 78 mm en Pérez Zeledón.

2. Condiciones atmosféricas locales en Costa Rica

En esta sección se analizan las variables meteorológicas de viento, temperatura y precipitaciones observadas durante el mes de abril de 2024 en el territorio nacional. Para ello, se emplean los datos obtenidos de la red de estaciones meteorológicas del Instituto Meteorológico Nacional. Adicionalmente, se incluyen los eventos extremos que tuvieron lugar durante este intervalo.

2.1. Vientos

A continuación, se analizaron todas las estaciones del país y se recopilaron los datos de viento, dándole prioridad a las estaciones meteorológicas de los aeropuertos internacionales Juan Santamaría y Tobías Bolaños en el Valle Central, Daniel Oduber en el Pacífico Norte y el Internacional de Limón en el Caribe por su importancia como estaciones sinópticas del país. Estos aeropuertos se consideran puntos más representativos que reflejan el patrón de vientos característico en el país, esto principalmente por el registro histórico y el control de calidad que presentan.

La tabla 2.1.1 presenta la velocidad media mensual y sus valores extremos en estos cuatro aeropuertos, mientras que en la figura 2.1.1 se pueden observar los valores medios diarios de la velocidad del viento.

Tabla 2.1.1. Algunas estadísticas del viento en los principales aeropuertos del país, en abril 2024.

	Ráfaga máxima (km/h)	Máximo promedio horario (m/s)	Máximo promedio diario (m/s)	Velocidad media (m/s)	Dirección predominante
Aerop. Juan Santamaría	66,7	13,8	14,5	13,8	Sureste
Aerop. Tobías Bolaños	73,3	12,2	20,3	12,9	Sureste
Aerop. Daniel Oduber	75,0	15,7	17,6	11,9	Sureste
Aerop. de Limón	47,1	7,6	17,1	3,5	Suroeste

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

Según la tabla 2.1.1 y figura 2.1.1, los promedios horarios y diarios más altos del viento, se registraron en la estación de Liberia, alcanzando en una hora un promedio de hasta 15.7 m/s y un promedio diario máximo de 13.8 m/s, en Limón se presentó el promedio máximo más alto, muy probablemente relacionado a los eventos extremos que se presentaron a inicios de mes.

De los cuatro aeropuertos, fue en el de Alajuela donde se alcanzó el promedio mensual más alto, de 13.8 m/s, asimismo las ráfagas más intensas fueron en Liberia con 75.0 km/h, abril fue un mes particularmente más ventoso de lo normal en particular los entre el 13 y 25 de abril.

Por otro lado, a nivel nacional, los registros de promedios mensuales de viento más altos se encontraron en estaciones del Pacífico Norte, aunque en el Valle Central se presentaron los promedios altos, así como las ráfagas más altas.

En el mes se observa que los primeros días se presentaron ráfagas de viento moderadas y débiles. Siendo entre el 20 y 25 un período de vientos más intensos.

En cuanto a las ráfagas, los valores más altos se encontraron en las estaciones del Pacífico Norte, con valores de hasta 110 y 109 km/h en la Cruz y Bagaces respectivamente, sin embargo, en los aeropuertos, las ráfagas más intensas fueron en el aeropuerto Daniel Oduber de Liberia con 75 km/h. Aunque fue un mes menos ventoso que febrero, se registraron vientos intensos.

Durante este mes se presentan altas temperaturas y condiciones de vientos menos intensas que meses previos, sin embargo, se continuó el alejamiento de la Zona de Convergencia Intertropical (ZCIT) la mayor parte de abril, con excepción los primeros días y a finales de mes. Hubo condiciones de variabilidad muy importantes en el viento, predominando días con ráfagas intensas a mediados de mes.

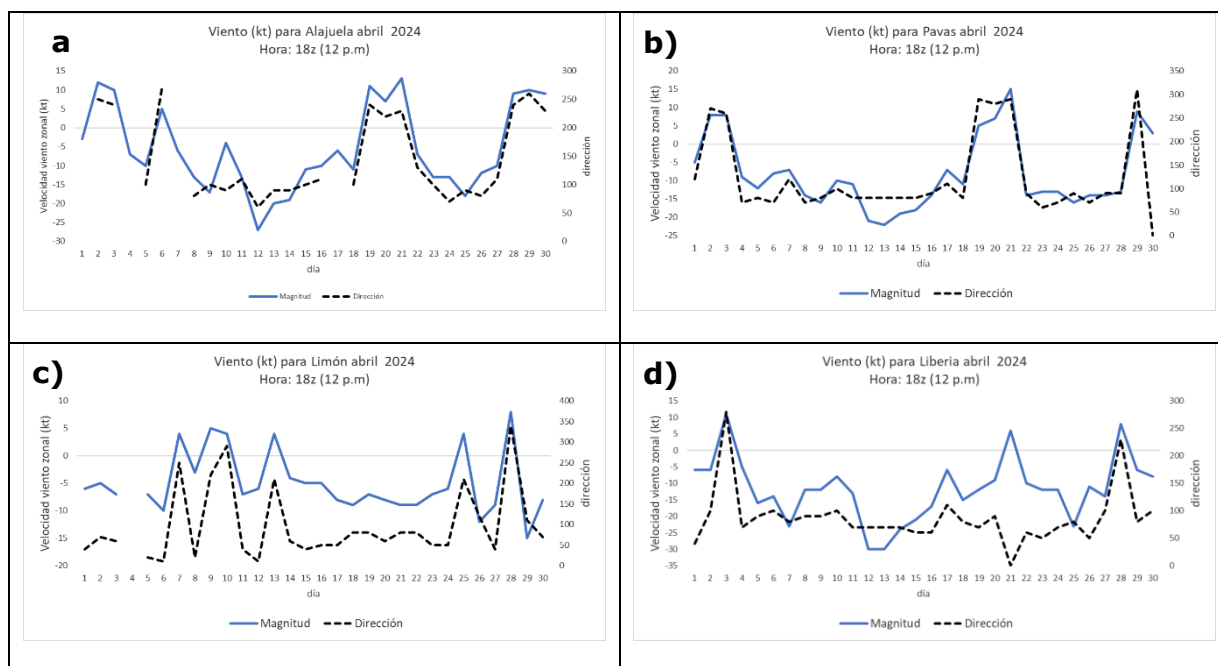


Figura 2.1.1. Promedio diario a las 12 m. de la rapidez del viento (kt) predominante, registrada en los aeropuertos (a) Juan Santamaría (Alajuela), (b) Tobías Bolaños (Pavas), (c) Limón y (d) Daniel Oduber Quirós (Liberia), durante el mes de abril 2024. Fuente: IMN.

Las figuras 2.1.2-5 contienen, para cada estación aeroportuaria, el gráfico de la rosa de los vientos, la distribución de frecuencias de la velocidad media horaria, el promedio y su respectiva dirección predominante según la hora del día durante el mes de abril 2024.

Este mes presentaron condiciones variables, en Alajuela y Pavas, vientos predominantemente del este y sureste, entre débiles y moderados, se puede observar que las velocidades horarias más altas suelen presentarse en las horas de calentamiento diurno, cuando el aire es menos denso, se observa además que las frecuencias de las velocidades entre 0.5-5.4 m/s son las que más se repiten en el aeropuerto Tobías Bolaños, mientras que en el aeropuerto Juan Santamaría son valores entre 0.5-5.4 m/s, siendo

entre 9 am y 3 pm el período más ventoso y durante la noche el menos intenso del promedio horario.

La variación debido al ciclo diurno del viento no se notó, aunque si se presenta un cambio en el aumento de la velocidad del viento entre 7 am y 1 pm en el aeropuerto de Pavas (MRPV), predominantemente del este con velocidades promedios entre 15-25 m/s.

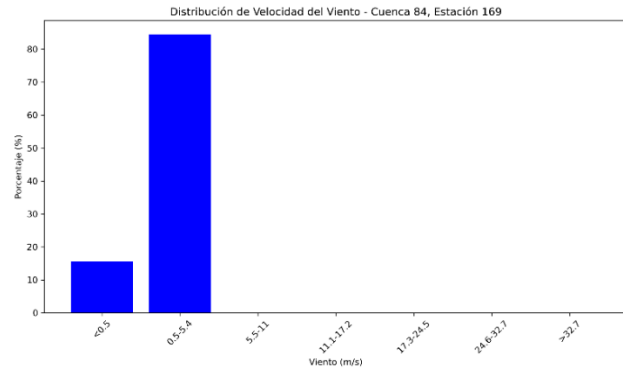
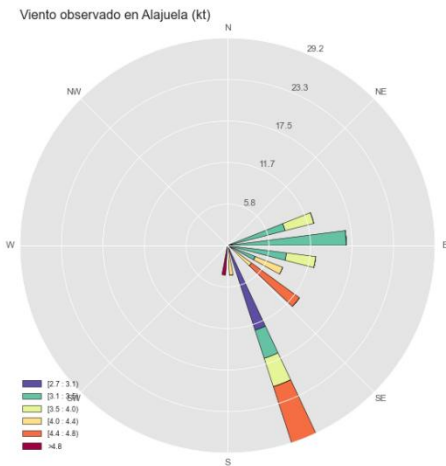


Figura 2.1.2. Arriba: Rosa de los vientos y distribución de frecuencias de la celeridad del viento (en m/s) para abril del 2024 de la estación ubicada en el Aeropuerto Internacional Juan Santamaría. A la derecha: Promedio horario de la velocidad (línea negra) y su respectiva dirección (en rojo).

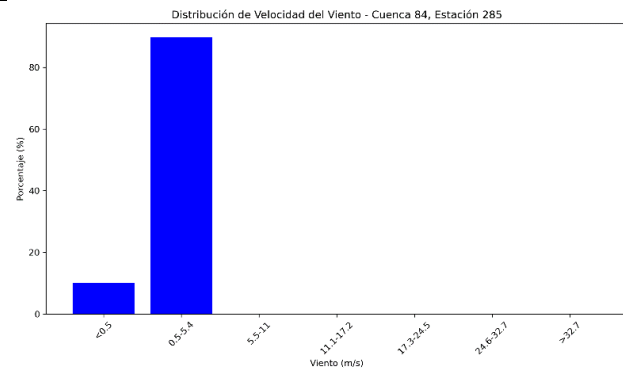
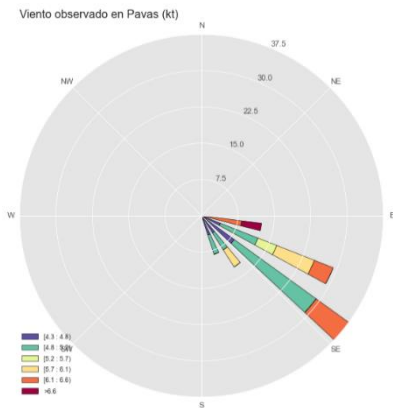
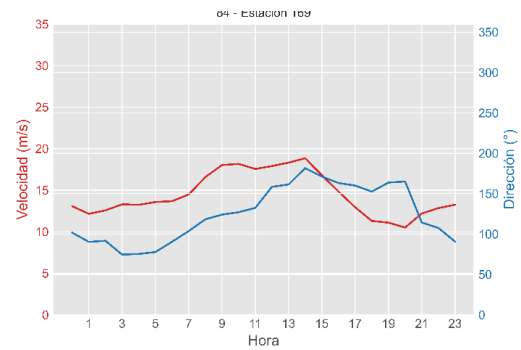


Figura 2.1.3. Arriba: Rosa de los vientos (imagen a la izquierda) y distribución de frecuencias de la celeridad del viento (en m/s) para abril 2024 de la estación ubicada en el Aeropuerto Tobías Bolaños (Pavas). A la derecha: Promedio horario de la velocidad (línea negra) y su respectiva dirección (en rojo).

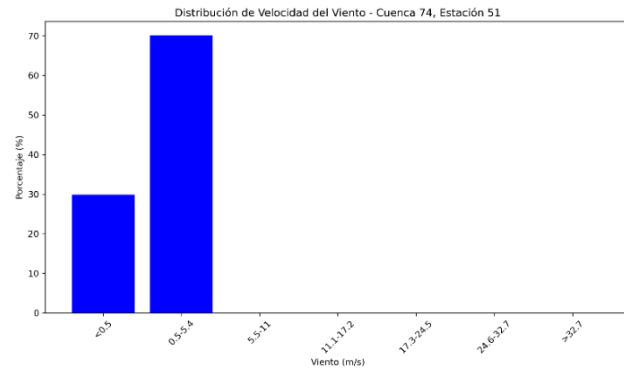
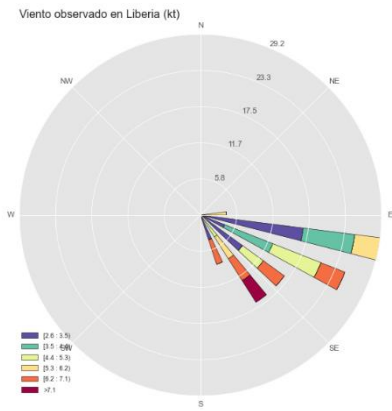
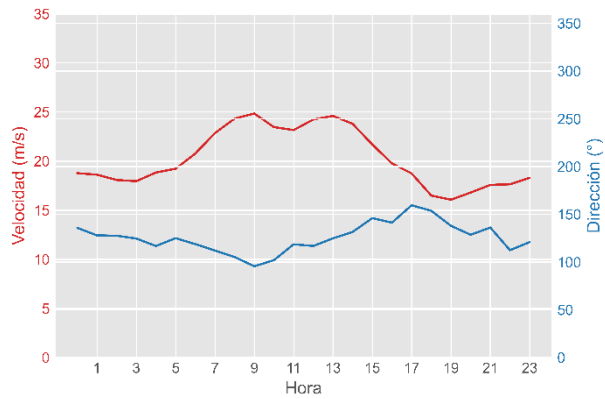


Figura 2.1.4. Arriba: Rosa de los vientos y distribución de frecuencias de la celeridad del viento (en m/s) en abril 2024 de la estación ubicada en el Aeropuerto Internacional Daniel Oduber Quirós (Liberia). A la derecha: Promedio horario de la velocidad (línea negra) y su respectiva dirección (en rojo).

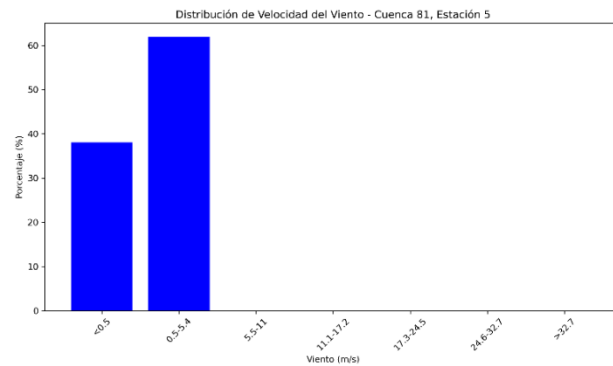
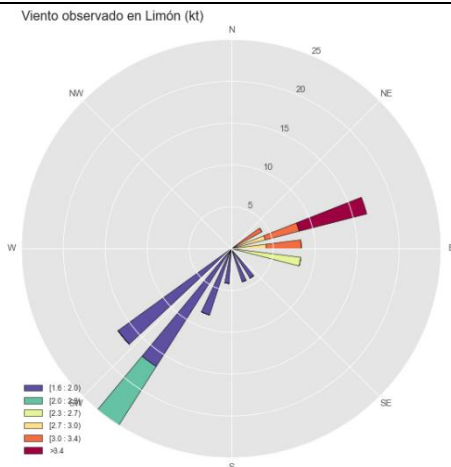
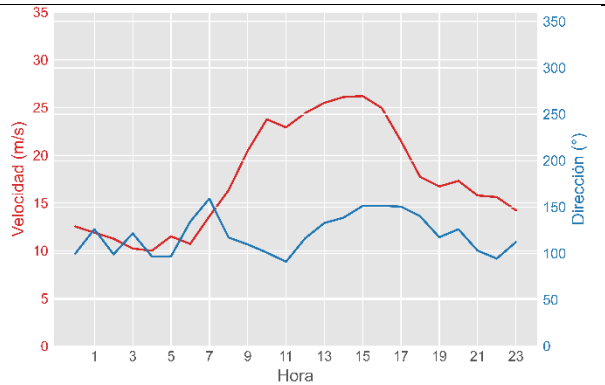
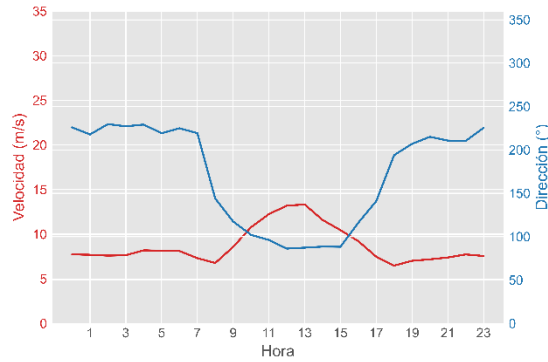


Figura 2.1.5. Arriba: Rosa de los vientos y distribución de frecuencias de la celeridad del viento (en m/s) para abril 2024 de la estación ubicada en el Aeropuerto Internacional de Limón. A la derecha: Promedio horario de la velocidad (línea negra) y su respectiva dirección (en rojo).



Todas las estaciones de los aeropuertos mantuvieron el mismo comportamiento de marzo, presentan frecuencias de vientos menores a 5.4 m/s, en el viento horario, evidenciando condiciones de vientos menos intensos que meses previos, esto coincide con el comportamiento de la MJO, el calentamiento del Pacífico y del Caribe.

En Limón, entre las 7 a.m. y las 4:00 p.m., ocurrieron los vientos con mayor intensidad y con dirección noreste (E); la dirección del viento estuvo predominantemente del oeste en la noche y en la tarde estuvo del este, principalmente alrededor del mediodía, esto es probablemente consecuencia del choque de vientos con los sectores montañosos en horas nocturnas.

Se puede determinar que en el Aeropuerto de Limón (figura 2.1.5), predominaron en este mes vientos del suroeste; sin embargo, en las horas de mayor calentamiento diurno los vientos fueron del este. Aquí, la celeridad media mensual fue de 8-13 m/s con un promedio horario máximo de 8 m/s y diario de 16 m/s, presentándose alrededor del mediodía, estos valores atípicamente altos se pueden asociar al incremento de vientos alisios que hubo durante este mes, a pesar de los valores de temperatura.

En Limón el 60% del tiempo las magnitudes permanecieron entre 0,5 m/s y 5,4 m/s, clasificados como vientos moderados, en Liberia hubo una mayor variabilidad, debido a que el viento se presentó un 70 % de veces entre 0,5 m/s y 5,4 m/s y alrededor de un 80% de veces entre 5.41 y 11 m/s, similar al aeropuerto de Pavas.

Se observó similarmente a meses anteriores que los registros más altos fueron en el Pacífico Norte, principalmente en los sectores aledaños a los pasos montañosos, el registro más alto del mes fue el de la estación la Cruz (72191) fueron las que tuvieron el registro más alto de ráfagas registradas en el territorio nacional y de la Asada de Guayabo (76067) el segundo más alto (Tabla 2.1.2), ese comportamiento ocurrió debido a la componente del viento predominante en la fue del oeste, sin embargo, se presentaron ráfagas intensas por la afectación de algunos sistemas frontales de manera puntual.

Se puede mencionar que más del 60% de las estaciones meteorológicas que registran datos en el IMN, estuvieron con ráfagas superiores a los 50 km/h (como se muestra en la tabla 2.1.2), esto debido a que hubo eventos extremos de vientos fuertes como empujes fríos y altas presiones que favorecieron estas condiciones, superando los 110 km/h siendo vientos muy intensos para el mes en curso que se consideraba de transición. Eso principalmente porque ocurrieron eventos asociados a sistemas frontales atípicos para el mes, y aunque predominantemente débil el viento, tuvo esos eventos puntuales de fuertes ráfagas.

Tabla 2.1.2. Registros de las 40 ráfagas de viento más intensas registrada a nivel nacional para el mes de abril 2024.

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

2.2. Temperaturas

Especialmente se observa que las temperaturas máximas promedio de abril superan las del mes de marzo, donde la más altas imperaron de igual forma en la vertiente del Pacífico, especialmente en las regiones Pacífico Norte, Sur y Central, así como en la Zona Norte Occidental. Los valores más altos se observan en Guanacaste y Puerto Escondido en Puntarenas (36 °C – 38 °C). Por el contrario, las temperaturas máximas más bajas se observan en los puntos más altos (volcanes y cerros), como es de esperarse, así como en algunas zonas del Caribe Sur, como Turrialba, Pacayas, Pacuare,

también en los puntos altos del Valle Central en Cartago, Heredia y San José (figura 2.2.1.a).

Cuenca	Estación	Ráfaga Máxima (km/h)
72	191	110
76	67	109
84	219	96
74	71	92
94	13	92
98	91	90
84	221	89
74	73	87
76	63	86
84	231	81
74	81	80
73	137	79
84	233	77
78	33	77
72	149	76
74	61	76
74	51	75
74	67	75
72	153	74
84	285	73
84	209	73
82	17	72
84	197	71
84	237	71
84	199	69
72	193	69
76	55	68
84	249	68
84	169	67
84	141	66
84	185	66
84	193	66
74	75	64
76	59	63
82	19	61
74	77	60
84	187	60
72	163	60
73	161	59
73	123	59
74	63	59
84	243	59
84	191	59
74	53	58
73	153	58
84	245	58
73	129	58
88	57	56
84	189	56
73	171	55
69	751	55
69	633	54
87	15	54
72	185	54
69	711	53
82	15	51
98	87	51
69	737	50

En cuanto a la temperatura mínima promedio, los valores más bajos se observan en las zonas más altas, Volcán Irazú, Cerro de la Muerte y Chirripó con temperaturas entre los 4 °C y 6 °C. Asimismo, se pueden identificar algunas zonas con temperaturas bajas (entre los 12 °C y 16 °C) como lo son Cartago, Pacayas, partes altas de Alajuela, Heredia y San José. Por el contrario, en comparación con marzo, se observa una disminución de temperatura en las zonas con los valores más altos, donde en Puerto Humo, en la provincia de Guanacaste, Quepos, Parrita y Puerto Escondido se Puntarenas muestran valores entre los 22°C y 24°C (figura 2.2.1.b).

La temperatura media mensual se comporta acorde a lo observado en los mapas de temperatura máxima y mínima, donde en promedio las regiones más cálidas fueron Pacífico Sur, Norte y Central, así como la Zona Norte Occidental y las más frías las zonas más altas, a lo largo de toda la cadena montañosa que divide el país, incluyendo algunas zonas del Caribe Sur (figura 2.2.1.c).

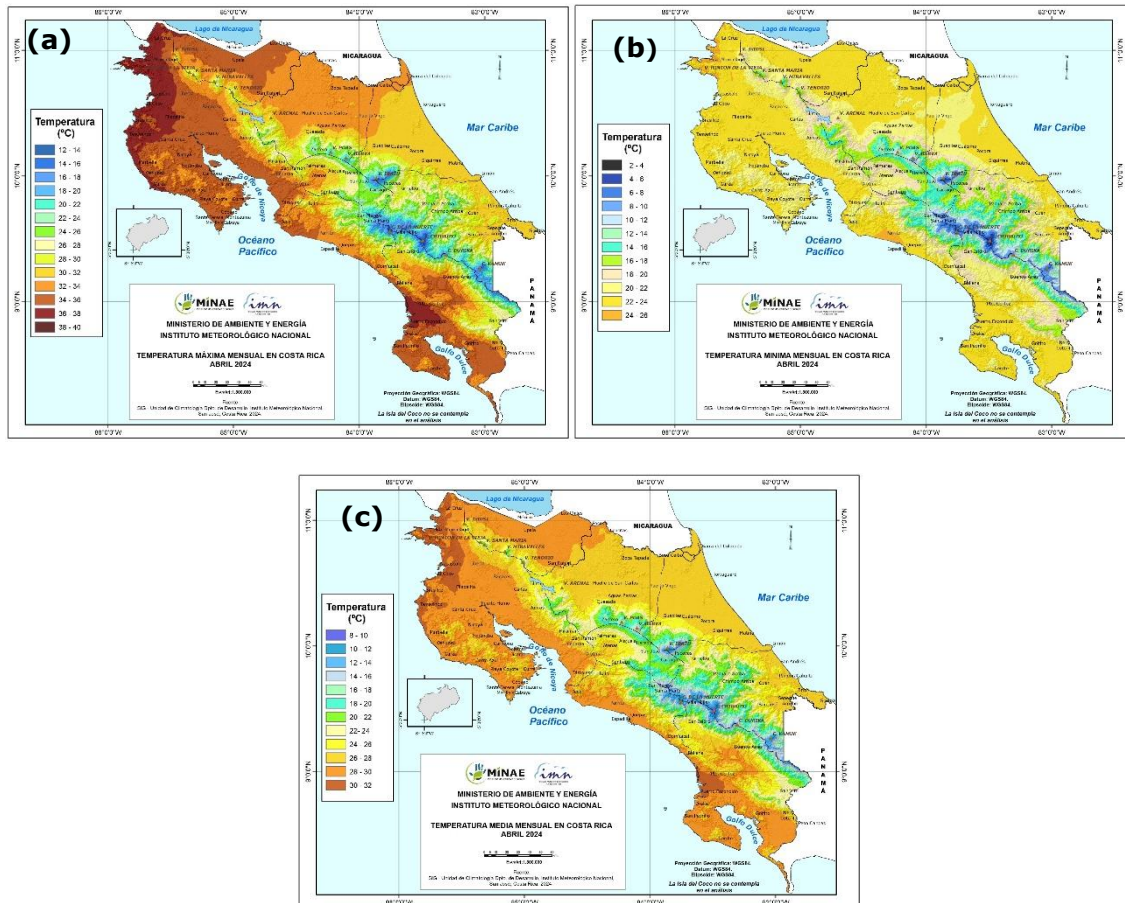


Figura 2.2.1. Mapa del promedio de la temperatura (a) máxima, (b) mínima y (c) media (°C) del mes de abril 2024. Fuente: IMN.

Tabla 2.2.1. Indicadores de la temperatura en Costa Rica en abril de 2024. (La anomalía es la diferencia con respecto a una climatología variable entre 10-30 años).

Indicador estadístico	Valor (°C)
Media Mensual	24
Máxima promedio	30.2
Mínima promedio	19.5
Máxima absoluta del mes	40.5
Mínima absoluta del mes	0.8
Anomalía de temperatura media	0.7
Anomalía de temperatura máxima	0.7
Anomalía de temperatura mínima	0.5

Fuente: Instituto Meteorológico Nacional (IMN).

Para el análisis de temperaturas medias y extremas se utilizaron datos de 31 estaciones meteorológicas distribuidas en el territorio nacional (figuras 2.2.2.a-c), como representación de las condiciones en el país. Al igual que en los meses anteriores, abril destacó por las altas temperaturas registradas en el territorio nacional: imperaron temperaturas más altas de lo climatológicamente esperado, tanto en los valores extremos como en los promedios diarios. Los indicadores a nivel nacional se muestran en la tabla 2.2, donde es posible notar que las anomalías de las tres temperaturas (máxima, mínima y media) estuvieron por encima de lo normal.

Durante abril, en prácticamente todas las estaciones de monitoreo las desviaciones de las temperaturas máximas estuvieron por encima de los 0 °C. La anomalía positiva más sobresaliente alcanzó los +1.6 °C sobre su climatología, que se presentó en la Pacífico Norte. Asimismo, unas pocas estaciones presentaron anomalías negativas, específicamente, tres estaciones en el Pacífico Norte, una en Caribe Norte y una en el Pacífico Central (figura 2.2.2.a).

Con respecto a las temperaturas mínimas (figura 2.2.2.b) imperan las anomalías positivas, con excepción de algunas estaciones en diferentes regiones que tienen valores por debajo y dentro de lo normal (Pacífico Norte, Zona Norte Oriental, Pacífico Sur y Caribe Sur). Este mismo patrón de temperaturas por encima de lo normal en todo el país se observa para la temperatura media (figura 2.2.2.c).

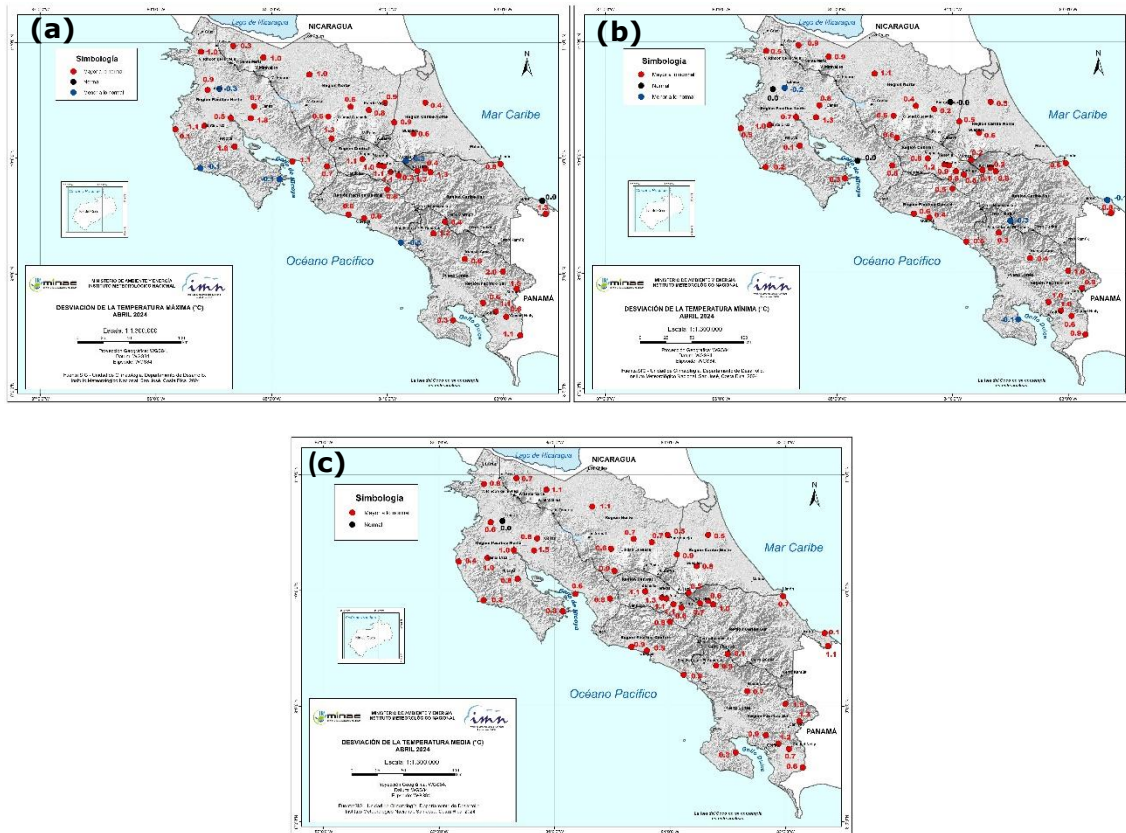


Figura 2.2.2. Mapa de anomalías mensuales del promedio de la temperatura (a) máxima, (b) mínima y (c) media (°C) del mes de abril 2024. Fuente: IMN.

La figura 2.2.3 muestra las anomalías de la temperaturas extremas y media (°C) del mes de abril de 2024. En esta figura, las desviaciones de temperatura se presentan por región climática y con tres barras horizontales para cada estación: la de color rojo representa la temperatura máxima, en color azul la temperatura mínima, y en gris la temperatura media; de manera que, si se encuentran a la derecha del eje vertical es una anomalía positiva, y a la izquierda del eje, una negativa.

A nivel mensual el mes de abril sigue manteniendo la tendencia de temperaturas máximas, mínimas y medias más cálidas de lo normal; con algunas excepciones, como la temperatura máxima en Savegre del Pacífico Norte, Desmonte del Pacífico Norte, Pacayas del Valle Central; Sabalito y Puerto Jiménez del Pacífico Sur. También se registran algunas temperaturas mínimas más frías de lo normal en Nosara del Pacífico Norte, Sabalito del Pacífico Sur, Sixaola del Caribe Sur y Puerto Viejo del Zona Norte Oriental.

Se presentaron en abril 11 récords de temperatura mínima: uno en Cartago, tres en Alajuela, dos en San José, dos en Guanacaste, dos en Heredia y uno en Limón. Así como 12 récords de temperatura máxima: dos en Alajuela, dos en Heredia, dos en San José, uno en Cartago y cinco en Guanacaste.

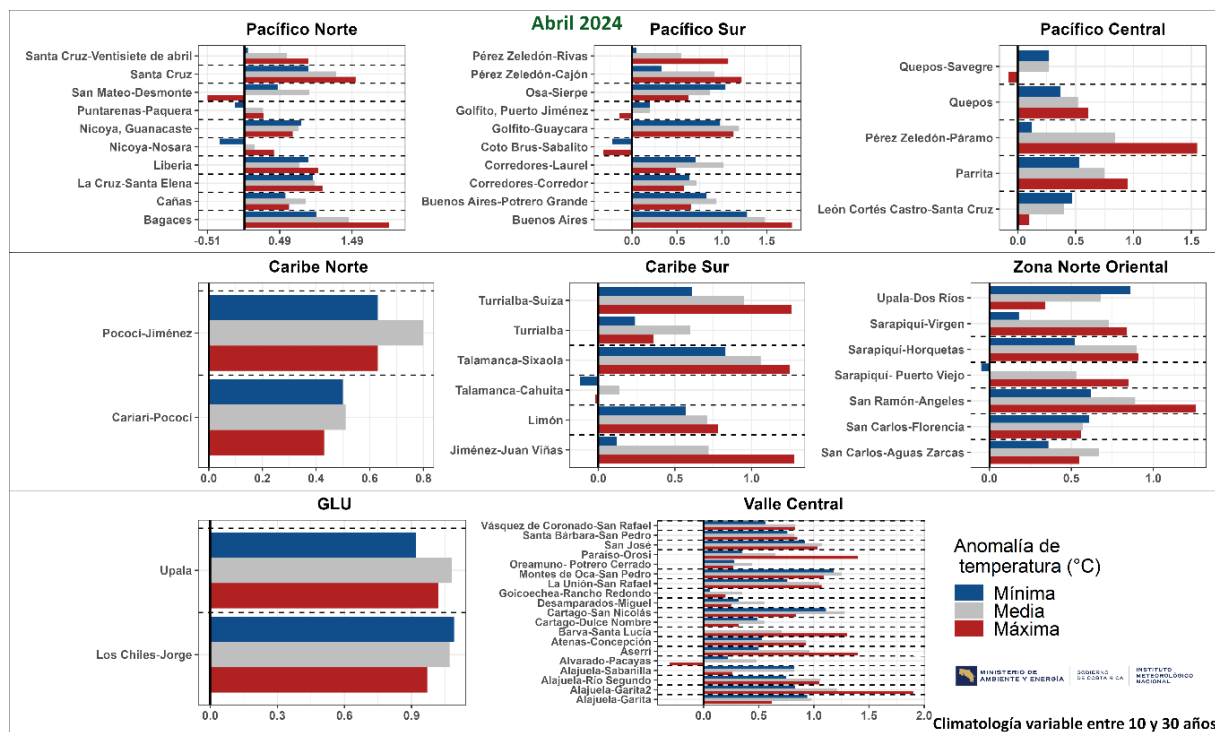


Figura 2.2.3. Anomalías de las temperaturas extremas y media (°C) del mes de abril 2024, por región climática. Las barras horizontales representan las anomalías de temperaturas por estación (color rojo para la temperatura máxima, color azul para la temperatura mínima, y color gris para la temperatura media), de manera que, si se encuentran a la derecha del eje vertical representa una anomalía positiva, y a la izquierda del eje, una anomalía negativa. El eje horizontal indica la magnitud de la anomalía. Fuente: IMN.

Tabla 2.2.2. Récorde de temperatura máxima y mínima que se presentaron en abril de 2024.

Temperatura Máxima		Temperatura Mínima	
Heredia-Sarapiquí-Horquetas	32°C	Alajuela-San Ramón-Angeles	10.5°C
Guanacaste-Santa Cruz-Veintisiete de Abril	38.3°C	Alajuela-San Carlos-Aguas Zarca	16.9°C
Guanacaste-La Cruz-Santa Elena	37.9°C	Cartago-Jiménez-Juan Viñas	9.4°C
Guanacaste-La Cruz-Santa Elena	37.9°C	Limón-Pococi-Roxana	15.2°C
Cartago-Paraiso-Orosi	24.9°C	Guanacaste-Bagaces-Bagaces	21°C
Guanacaste-Santa Cruz-Santa Cruz	40.1°C	Guanacaste-Cañas-Cañas	18.8°C
Guanacaste-Bagaces-Bagaces	40.3°C	Alajuela-San Mateo-Desmonte	15.2°C
Alajuela-Alajuela-Garita	36.2°C	Heredia-Santa Barbara-San Pedro	11°C
Heredia-Santa Barbara-San Pedro	33.6°C	San José-Mora-Colón	15.7°C
San José-Aserrí-Aserrí	27.1°C	Heredia-Barva-Santa Lucía	8.1°C
San José-Pérez Zeledón-Páramo	19.4°C	San José-Pérez Zeledón-Páramo	0.8°C

2.3. Humedad relativa

Para los valores de humedad relativa máxima (figura 2.3.a) se observa un comportamiento similar al del mes de marzo, esto porque disminuyen la cantidad de zonas con un promedio de 100%. Las zonas con menor porcentaje se encuentran de igual forma en el Pacífico Norte: provincia de Guanacaste y Península de Nicoya, en el Pacífico Central: Quepos en Puntarenas, así como en el Valle Central: partes de San José y Alajuela. Para la humedad relativa mínima (figura 2.3.b), se observan valores más altos comparado con marzo. Los valores más bajos se dieron en el volcán Arenal, volcán Irazú, cerro de la Muerte y Chirripó. Finalmente, para la humedad relativa media (figura 18c), casi todo el país estuvo por encima del 70%, las regiones con mayor porcentaje de humedad son: Zona Norte Oriental, Caribe Norte, Caribe Sur y el Pacífico Sur, asimismo las zonas con menor porcentaje fue Limón en Caribe Norte.

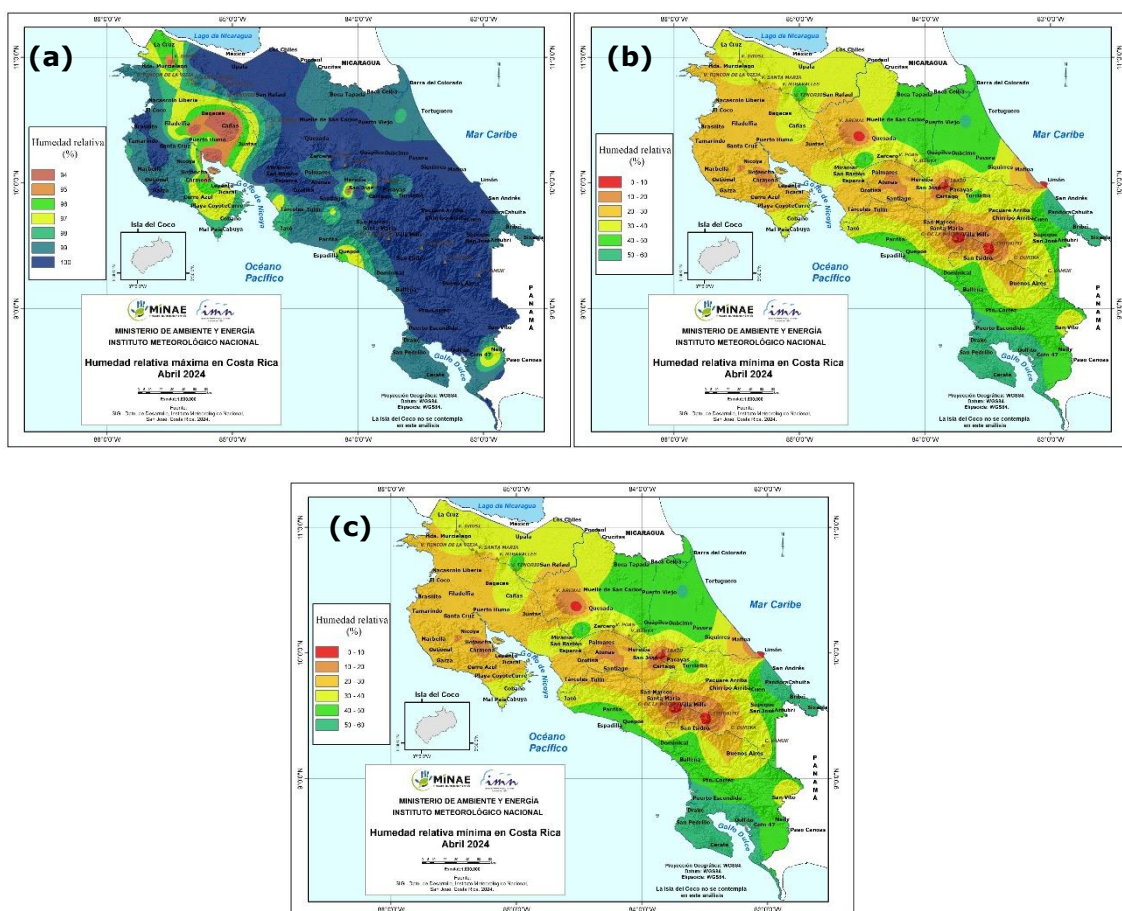


Figura 2.3. Humedad relativa para el mes de abril 2024 (a) Máxima, (b) Mínima y (c) Media.

2.4. Radiación y evapotranspiración

Los valores más altos de radiación acumulada del mes se observan en la Pacífico Norte, específicamente en la Península de Nicoya en Puntarenas y en el Coco en Guanacaste. Asimismo, las zonas con los valores más bajos de radiación se centran en los puntos más altos, como los volcanes y cerros, excepto la zona del Volcán Arenal (figura 2.4.a).

Seguido, para el caso de evapotranspiración, los valores máximos se dan el Pacífico Norte, específicamente en la Península de Nicoya en Puntarenas, también algunas zonas de Guanacaste como Santa Cruz, Brasilito y el Coco, por otro lado, los valores mínimos se dan en las partes más altas del país, volcanes y cerros principalmente (figura 2.4.b). Si se hace una comparación con las variables de temperatura, humedad y radiación, se observa que los sectores con menor radiación, menor humedad mínima relativa y valores más bajos de temperatura, están relacionados con los valores más bajos de evapotranspiración (figuras 2.2.1, 2.3 y 2.4).

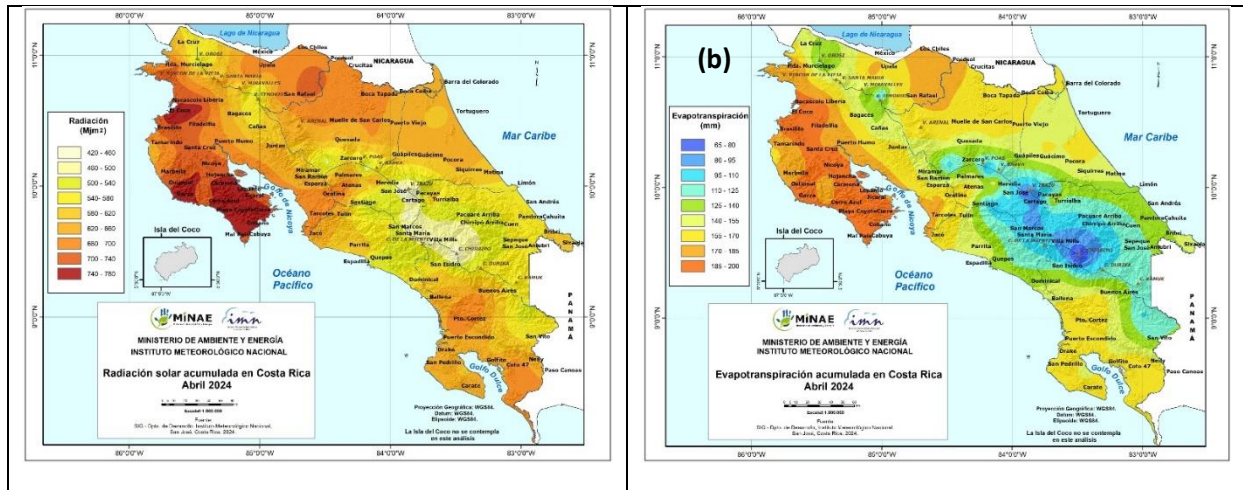


Figura 2.4. (a) Radiación solar acumulada y (b) Evapotranspiración acumulada para el mes de abril del 2024. Fuente: IMN.

2.5 Precipitaciones

La figura 2.5.1 muestra la distribución espacial de las anomalías de lluvia de abril, con un repunte de las lluvias en la vertiente Caribe y Zona Norte Oriental y Norte Oriental; presentando algunas regiones con escenarios combinados, es decir, algunos sectores deficitarios (amarillos) y otros con excedentes de lluvia (verdes-morados).

Durante el mes de abril 2024 se mantiene el enfriamiento en el océano Pacífico Ecuatorial, que nos lleva hacia una fase Neutra del ENOS; mientras el océano Atlántico y mar Caribe se siguen manteniendo más cálidos.

Abril presentó la mayor cantidad de días (6 días) con lluvia superior a 25 mm en un día, en sectores específicos de la región climática Pacífico Central, Pacífico Sur, Zona Norte Oriental y Caribe Norte. Los sitios de monitoreo que registró más de 100 mm en un único día del mes fueron Puerto Viejo de Sarapiquí en Heredia, San Isidro del General en Pérez Zeledón de San José, Cóbano de Puntarenas; así como Cariari de Pococí, Sixaola de Talamanca, Carrandí de Matina de Limón. Además, Limón central registró dos días con más de 200 mm de lluvia acumulada (figura 2.5.2).

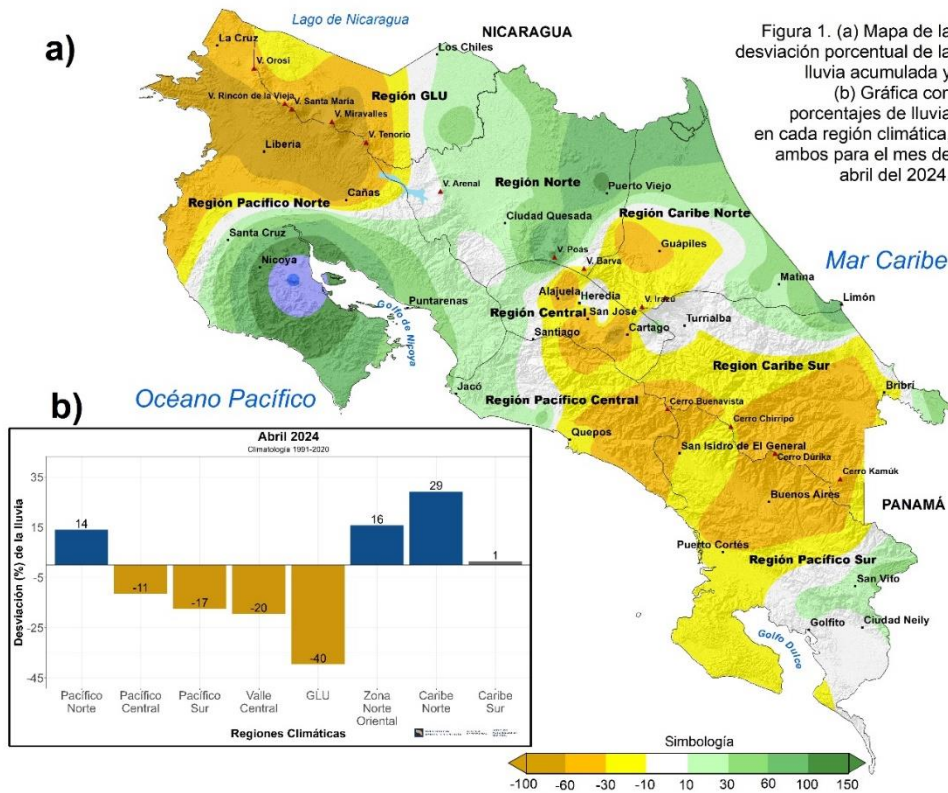


Figura 2.5.1. (a) Mapa de la desviación porcentual de la lluvia acumulada. (b) Gráfica con porcentajes de lluvia en cada región climática, ambos para el mes de abril de 2024 (Climatología variable entre 10 y 30 años). Fuente: IMN.

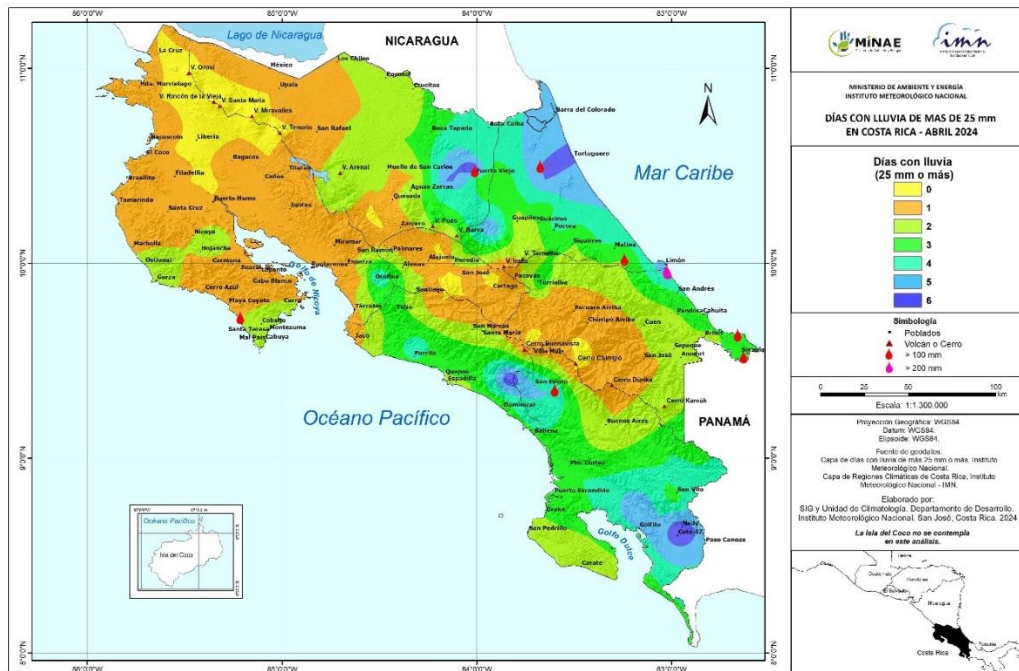


Figura 2.5.2. Mapa del número de días con lluvia igual o mayor a los 25 mm en abril del 2024.

En mes de abril no se registraron récords más bajos de lluvia o récords secos, pero si récord más alto de lluvia, también llamados récords húmedos. Los récords húmedos de abril 2024 fueron: ambos en Sarapiquí de Heredia (314.4 mm y 254.6 mm). Los mapas que muestran a detalle el acumulado de lluvia mensual y la cantidad de días con lluvia superior a 1 mm en el mes, se aprecian en la figura 2.5.3.

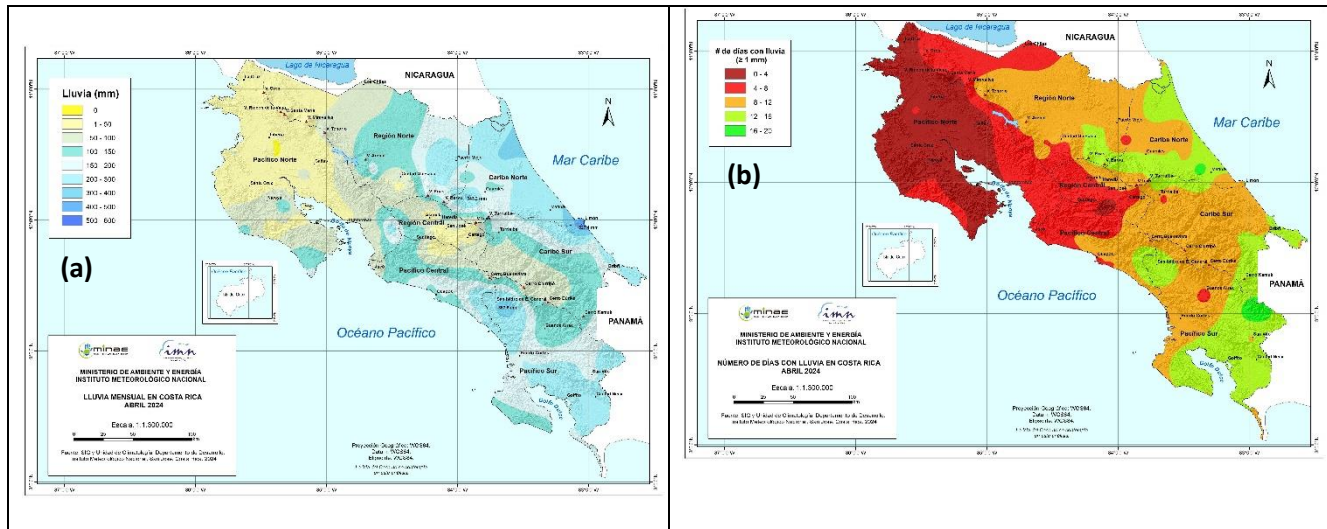


Figura 2.5.3. Mapa de lluvia acumulada (a) y número de días con lluvia (mayor a 1 mm) en abril del 2024

En la figura 2.6.1 y figura 2.6.2 se presentan el total de descargas de rayos registrados durante el mes de abril. Se puede observar que el Pacífico Sur hasta 9800 rayos y en el Pacífico Norte hasta 7500 rayos, casi triplicando el mes previo de marzo, eso evidencia la presencia de sistemas convectivos y el acercamiento de la ZCIT, así como sistemas más húmedos que favorecieron la convección.

En Caribe fueron las regiones con menores registros de descargas eléctricas del Pacífico, un comportamiento esperable para un mes en el que se preveía la transición a la época lluviosa.

En la figura 2.6.2 se muestran las descargas durante cada día, se evidencia que el período entre el 22 al 31 fueron donde mayor cantidad de descargas eléctricas atmosféricas, coincidiendo con alisios más débiles y con ello la cercanía de la ZCIT. Por otro lado, el día 25 fue cuando mayor cantidad de descargas se presentaron y del 24 al 28 el período de más rayos, estas condiciones se debieron un mayor contenido de humedad en toda la región y una última década de abril de alisios muchos más débiles.



Figura 2.6.1. Registros de los rayos registrados espacialmente a nivel nacional durante el mes de abril 2024. Fuente: IMN.

Distribución diaria de descargas atmosféricas
abril de 2024

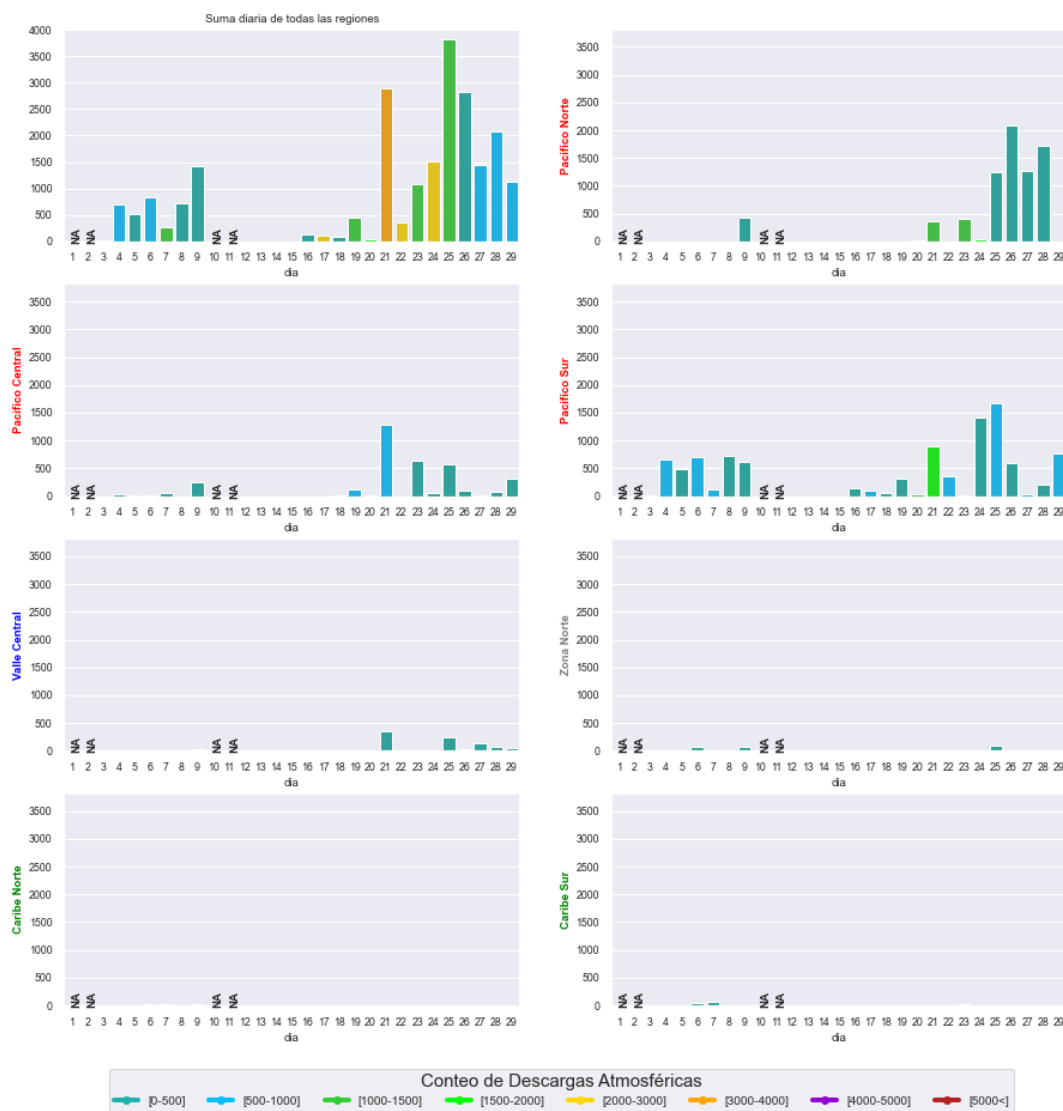


Figura 2.6.2. Distribución horaria y por región de los registros de rayos durante el mes de abril 2024. Fuente: IMN.

2.7 Sequía meteorológica

En la base del Sistema de Alerta Temprana de Sequía (SAT-sequía) que maneja el IMN, figura 2.7.1 y figura 2.7.2, se mantiene la condición de sequía meteorológica en la región climática del Caribe Sur y Caribe Norte; se mantiene la nueva sequía meteorológica en las regiones climáticas de la Zona Norte (Oriental y Occidental), Pacífico Norte (cantones de La Cruz, Liberia, Carrillo, Santa Cruz, Bagaces, Cañas y Tilarán), Pacífico Central (cantones de Quepos y Parrita), Pacífico Sur (cantones de Golfito y Corredores) y Valle Central (cantones de Cartago, El Guarco, Paraíso, Oreamuno y Alvarado).

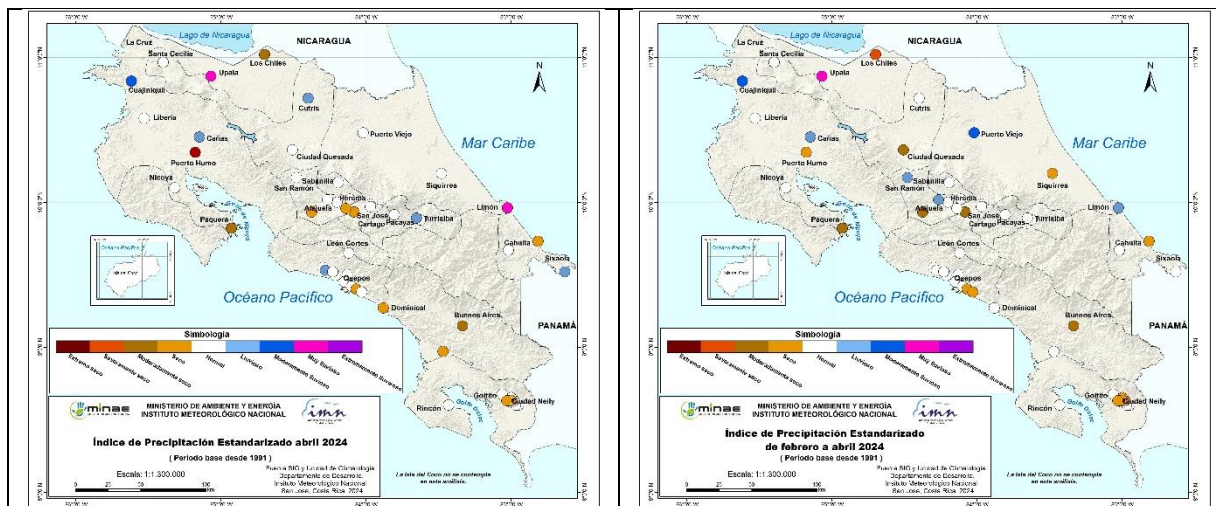


Figura 2.7.1 Índice de sequía mensual para abril 2024 (izquierda) y trimestral de febrero a abril 2024 (derecha). Se muestran según la región climática del país. Fuente: IMN.

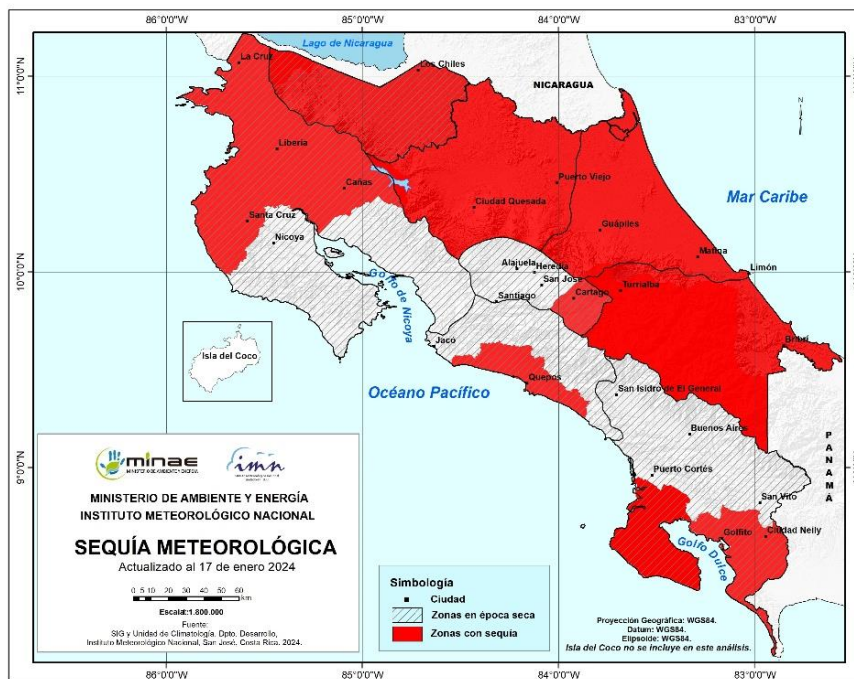


Figura 2.7.2. Sequía meteorológica, actualización de abril 2024. Fuente: IMN

3. Eventos extremos en Costa Rica

Durante el periodo del 6 al 10 de abril de 2024 se presentaron fuertes aguaceros durante las madrugadas y las mañanas en el Caribe de nuestro país, especialmente a lo largo del sector costero, los cuales se extendieron incluso hasta el Caribe Sur; el día de mayores acumulados fue el martes 9 de abril con montos entre 100 y 250 mm.

Estas condiciones las propiciaron un sistema de alta presión en el Atlántico Occidental, asociado al empuje frío #24. La línea de cortante de este sistema alcanzó el sector central

del Mar Caribe los días 6-7 de abril. En los días posteriores, los efectos se debieron a la persistencia de elevados niveles de presión atmosférica en la Cuenca del Caribe.

Los detalles completos de este evento extremo se proporcionan en este [enlace](#).